

7. Л.М. Литвиненко. Цветные структурно-окрашенные полиэфирные насыщенные смолы [Текст] / Л.М. Литвиненко, В.З. Маслош, Е.М. Гончарова, С.В. Семененко, А.Г. Билобров // Укр. хим. журнал, 1981, Т. №47, №5, с. 617-621
8. В.З. Маслош. Синтез и исследование полиэфиров пониженной горючести [Текст] / В.З. Маслош, Г.В. Попенко, А.А. Изыняев, В.В. Коршак // Докл АН СССР 1978, т. 245, №4, с. 882-886.9.
9. А.С. СССР 77118, Структурно-окрашенная полиэфирная смола и способ ее получения, опубл Б.И. 1980, №3
10. А.С. СССР 749853. Структурно окрашенная полиэфирная смола в качестве пленкообразователя для цветных лакокрасочных покрытий и способ ее получения опубл Б.И. 1980, №27
11. Беллами Л. Дж. [Текст] / Инфракрасные спектры сложных молекул Пер. с англ. / Под ред. Ю. А. Пентина. – М.: Изд-во Иностранной литературы, 1963. – 592 с

Abstract

The dispersion is a grinding and wetting of the pigment particles and their distribution in the polymer material, which is influenced by the properties of the pigment, the way of its production and structure. Pigments are produced in the form of liquid or solid mixtures, which contain highly dispersed pigments and fillers.

The ability of the pigment to migrate, the effect of environment are the factors that deteriorate the performance of the colored polymer. This can be avoided by structural coloration of polymers.

Structurally colored resins are obtained by polymerization, polycondensation or polymer-analogous transformations. This article includes the results of nanopigment synthesis studies in the form of structurally colored resin, soluble in alkyd lacquers.

The synthesis of structurally colored resin was performed according to the traditional pattern of modified alkyd resins. Azo pigments were used as modifiers, containing carboxyl groups. The structure of polymeric pigments is justified by infrared spectra. The properties of the polymeric pigments were compared with the properties of the initial azo pigments.

The properties of polymeric pigments differ from the properties of the initial azo dyes, which can be attributed to the high dispersion of the initial model azo pigments, in the form of molecules.

Keywords: dye, dispersion, structural coloration

Метою роботи є проведення моніторингу плодовоовочевої продукції на вміст нітратів і розробка рекомендацій щодо їх зменшення.

Наведено результати визначення нітратів у овочах та плодах, що найчастіше використовують на території України в раціоні харчування людини. Контроль вмісту нітратів здійснювався потенціометричним методом за допомогою нітратселективного електроду на іонімірі ІІ-160

Ключові слова: нітрати, моніторинг, рослинна продукція, нітратселективний електрод, іонімір, градувальний графік, потенціометрія

Целью работы является проведение мониторинга плодовоовощной продукции на содержание нитратов и разработка рекомендаций по их уменьшению. Приведены результаты определения нитратов в овощах и плодах, чаще всего используемых на территории Украины в рационе питания человека. Контроль содержания нитратов проводился потенциометрическим методом с помощью нитратселективного электрода на иономе-тре ІІ-160

Ключевые слова: нитраты, мониторинг, растительная продукция, нитратселективный электрод, иониметр, калибровочный график, потенциометрия

УДК 543.422:615.916 + 613.2

МОНІТОРИНГ НІТРАТІВ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ ЗМЕНШЕННЯ У РОСЛИННІЙ ПРОДУКЦІЇ

В.Д. Ганчук

Кандидат технічних наук, доцент*

Контактний тел.: (044) 400-72-52; 095-389-1385

М.Г. Христіансен

Кандидат хімічних наук, доцент*

Контактний тел.: (044) 287-93-21

О.М. Бутенко

Кандидат технічних наук, доцент*

Контактний тел.: 050-410-64-53

Г.М. Біла

Кандидат хімічних наук, доцент*

В.Г. Дроков

Кандидат хімічних наук, доцент*

Контактний тел.: (044) 287-92-23

*Кафедра аналітичної хімії

Національний університет харчових технологій
вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601

1. Вступ

Нітрати є незмінним атрибутом метаболізму азоту в природі, необхідною частиною азотного харчування рослин, без якого неможливі складні біологічні процеси синтезу білка. Вони є і будуть навіть якщо повністю відмовитись від використання мінеральних добрив при вирощуванні рослинної продукції, тобто присутність нітратів у рослинах – нормальне явище, але надлишкові кількості вкрай небажані, оскільки, за певних умов, нітрати відновлюються до нітритів, які реагують з гемоглобіном крові. В результаті утворюється метгемоглобін – речовина, що нездатна переносити кисень. Як наслідок, порушується нормальне дихання клітин та тканин організму людини. Особливо небезпечні нітрати для дітей до 1-го року та людей похилого віку, в організмі яких відновлення метгемоглобіна у гемоглобін іде повільно [1].

Основна маса нітратів (70 – 80% добової кількості) потрапляє в організм людини з рослинною продукцією (овочі та зелені культури). Незначні кількості нітратів надходить з фруктами, ягодами, молочними та м'ясними виробами, питною водою.

Біологічні особливості і сортові ознаки рослин, характер ґрунту, температура і вологість як ґрунту, так і повітря, інтенсивність та тривалість освітлення, технологія вирощування – це основні чинники, що зумовлюють накопичення нітратів.

Дані літератури відносно кількості нітратів у рослинній продукції суттєво відрізняються [3]. Рекомендації щодо технології переробки нітратвмісних зразків також потребують уточнень [5]. Тому метою нашої роботи стало проведення моніторингу плодоовочевої продукції на вміст нітратів і розробка рекомендацій щодо їх зменшення.

2. Експериментальна частина

Контроль нітратів здійснювали стандартним потенціометричним методом, чутливість якого складає 6 мг/кг [2]. Спочатку відбирали середні проби дослідних зразків, подрібнювали та гомогенізували їх. Потім зважували 10 г подрібненого зразка або вичавленого соку, додавали 50 см³ 1% розчину алюмокалієвих галунів і екстрагували нітрати галунами протягом 15 хв. при постійному перемішуванні. Вимірювали різницю потенціалів отриманої суспензії за допомогою нітрат-селективного індикаторного електроду

ЭМ- NO₃ -01 і стандартного хлоридсрібного електрода. Вміст нітратів у мг/кг сирової маси аналізованого зразка визначали за методом градувального графіка, який будували в координатах E - pNO₃. В роботі використовували іономір И-160.

3. Обговорення результатів

Рациональне харчування людини неможливе без овочів, фруктів, а також соків з рослинної сировини. Тому об'єктами дослідження були зразки овочевої продукції, вирощені як у приватних, так і у державних господарствах Київської області (червоний буряк, морква, картопля, томати тощо).

Серед соків особливо корисними є буряковий та морквяний.

Складові компоненти соку з червоного буряку беруть участь у покращенні формули крові та утворенні червоних кров'яних тілець, а сік з моркви є багатим джерелом β - каротину (провітаміну А), крім того, він збільшує опірність організму до інфекцій і підвищує енергію та силу людського організму. З іншого боку, при концентрації NO₃⁻ - іонів 100 мг/дм³ соку чи води спостерігаються перші ознаки отруєння, при 1200 – 2000 мг NO₃⁻ /дм³ - важкі отруєння з летальним кінцем.

Тому нами здійснювався моніторинг нітратів у сировині для виготовлення соків, у свіжовичавленому соці та при його зберіганні протягом 2 годин.

У червоному буряці, моркві, картоплі, зразках томатів та огірків, бананах та апельсинах, нітрати визначали як до, так і після видалення поверхневого шару (шкірки).

Проведені дослідження дають можливість стверджувати, що найбільшу кількість нітратів (до 5000 мг/кг) накопичують зелені культури (салат, кріп, ревінь), буряк червоний, редис, редька, капуста брокколи тощо. Порівняно мало нітратів концентрують картопля, томати, солодкий перець, цибуля, часник, горох, квасоля.

Середні кількості (до 1000 мг NO₃⁻/кг) містять капуста, морква, огірки, селера, баклажани, корінь петрушки.

Отримані дані наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Вміст нітратів в продукції рослинного походження

| Назва зразка | Вміст нітратів, мг/кг | | ГДК, мг/кг |
|-----------------------------|-----------------------|-----------|------------|
| | мінімум | максимум | |
| з високим вмістом | | | |
| Червоний буряк | 306 ± 6 | 8969 ± 16 | 1400 |
| Шпинат | 62 ± 4 | 6900 ± 15 | 2000 |
| Салат | 63 ± 4 | 6690 ± 15 | 2000 |
| Кріп | 310 ± 8 | 3250 ± 14 | 2000 |
| Щавель | 663 ± 10 | 3000 ± 14 | 2000 |
| Селера | 226 ± 6 | 2860 ± 12 | 2000 |
| Петрушка | 501 ± 7 | 2301 ± 13 | 2000 |
| Редька чорна зимова | 350 ± 6 | 1632 ± 10 | |
| Хрін | 120 ± 5 | 1500 ± 10 | - |
| з середнім вмістом | | | |
| Морква (пізня) | 18 ± 2 | 606 ± 8 | 250 |
| Картопля | 10 ± 1 | 362 ± 6 | 250 |
| Огірки (відкритий грунт) | 20 ± 2 | 359 ± 6 | 150 |
| Баклажан | 55 ± 3 | 303 ± 6 | |
| з малим вмістом | | | |
| Перець солодкий | 26 ± 2 | 220 ± 5 | 200 |
| Цибуля | 10 ± 1 | 200 ± 5 | 80 |
| Томат | 9 ± 1 | 136 ± 5 | 150 |
| Зелений горошок | 7 ± 1 | 112 ± 5 | |
| Кавун | 38 ± 2 | 96 ± 4 | 60 |

Результати встановлення терміну зберігання соків зі столового буряку та моркви на динаміку нітратів представлені у табл. 2.

Таблиця 2

Вплив терміну зберігання соку з буряку та моркви на вміст нітратів

| Досліджуваний зразок | Свіжовичавлений сік | Час зберігання соку, хв. | | | |
|--|---------------------|--------------------------|------|------|------|
| | | 30 | 60 | 90 | 120 |
| червоний буряк | | | | | |
| Е, мВ | 136 ± 6 | 136 | 136 | 135 | 137 |
| $m_{NO_3^-}$ - мг/дм ³ | 6309 ± 16 | 6309 | 6309 | 6309 | 6165 |
| морква | | | | | |
| Е, мВ | 236 ± 7 | 237 | 238 | 238 | 238 |
| $m_{NO_3^-}$ мг/дм ³ | 186 ± 6 | 178 | 170 | 170 | 170 |
| $m_{NO_3^-}$ мг/кг у вичавках з червоного буряку | 5011 ± 15 | | | | |
| $m_{NO_3^-}$ мг/кг у вичавках з моркви | 135 ± 6 | | | | |

Встановлено, що вміст NO_3^- - іонів в аналізованих соках протягом двох годин їх зберігання у відкритому посуді, залишався практично без змін. Зменшення нітратів на 2,3 – 5% може бути помилкою визначення, а 2-х годинне зберігання соків вочевидь не призводить до відновлення нітратів до нітритів. Такими, що мають практичне значення, виявилися результати дослідження впливу видалення поверхневого шару у деяких зразків рослинної продукції на вміст нітратів, що представлені у табл. 3.

Таблиця 3

Вплив видалення шкірки у рослинній продукції на вміст нітратів

| Досліджуваний зразок | $m_{NO_3^-}$, мг/кг | | |
|-------------------------|----------------------|------------|------|
| | зі шкіркою | без шкірки | ГДК |
| Червоний буряк | 4527 ± 15 | 3208 ± 14 | 1400 |
| Морква | 410 ± 6 | 259 ± 5 | 250 |
| Картопля | 284 ± 4 | 243 ± 4 | 250 |
| Огірок (закритий ґрунт) | 554 ± 7 | 290 ± 5 | 150 |
| Томат (закритий ґрунт) | 52 ± 3 | 41 ± 3 | 60 |
| Банан | 550 ± 6 | 135 ± 3 | - |
| Апельсин | 60 ± 2 | 36 ± 2 | - |

Встановлено, що видалення шкірки у червоного буряку, моркви, картоплі та огірків є ефективним заходом щодо зменшення нітратів у дослідних зразках (на 15 - 50%). Найбільш суттєво цей захід впливає на вміст нітратів у тепличних огірках та столовому буряці, відповідно призводить до його зменшення на 50 – 40%. Видалення шкірки з томатів не супроводжується суттєвим зменшенням нітратів. Встановлено також, що вміст нітратів у шкірці бананів у 2 – 3 рази більший, ніж у істинній частині плодів.

4. Висновки

1. Рослинну продукцію за вмістом нітратів можна поділити на три групи: з малим – до 100 мг/кг, середнім – до 1000 мг/кг та великим вмістом – від 1000 мг/кг.
2. Кількість нітратів при зберіганні соків з буряку та моркви протягом 2 – 0х годин практично не змінюється.
3. Видалення шкірки з овочів та плодів - ефективний захід зменшення нітратів у червоному буряці, моркві, огірках та бананах.

Література

1. Домарецький В.А. Екологія харчової сировини і продуктів харчування: Нав. посібн. для студ. техн. вузів. – К.: НУХТ, 1994 – 343с.
2. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – М.: Химия, 1979. – 480с.
3. Циганенко О.І. Нітрати в харчових продуктах. К.: Здоров'я, 1990. – 54с.
4. Перепелиця О.Г. Екохімія та ендоекологія елементів. Довідник з екологічного захисту. – К.: НУХТ, Екохім, 2004. – 736с.
5. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. М.: Высш. шк., 1991. – 258с.

Abstract

The aim of the work is to monitor fruit and vegetable products on the nitrates content and to recommend measures for their reduction. The results of the testing of nitrates in vegetables and fruits that are mostly used in Ukraine in the human diet were represented. The control of nitrates content was carried out applying the potentiometric method with nitrate selective electrode and ionometer-160. The dynamics of the content of NO_3^- -ions in the beet, carrot and other vegetable juices was studied. The monitoring of nitrates showed that various vegetables and fruits have unequal ability to accumulate nitrates. Their number in beet, carrot and other vegetable juices does not change significantly in two hours. The effective means of nitrate reduction in fruits and vegetables (beet and carrot) is the removal of the top layer in the sample.

Keywords: nitrates, monitoring, vegetable products, nitrate selective electrode, ionometer, calibration curve, potentiometry.